

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Fumihiko NAKAZAWA, et al.**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **August 19, 2003**

For: **TOUCH PANEL DEVICE**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: August 19, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-238519, filed August 19, 2002**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



William G. Kratz, Jr.  
Attorney for Applicants  
Reg. No. 22,631

WGK/jaz  
Atty. Docket No. **030931**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: August 19, 2002  
Application Number: Patent Application No. 2002-238519  
Assignee (s): FUJITSU LIMITED

December 6, 2002  
Commissioner, Patent Office  
Shinichiro Ota

Patent Application 2002-238519

[Name of Document]	Patent Application	
[Reference Number]	0295192	
[Date of Filing]	August 19, 2002	
[Destination]	Commissioner, Patent Office	
[International Patent Classification]	G06F 3/03 380	
	G02F 1/1333	
	G02 B 6/00	
[Title of Invention]	TOUCH PANEL DEVICE	
[Number of Claimed Inventions]	7	
[Inventor]		
[Address]	c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa	
[Name]	Fumihiko NAKAZAWA	
[Inventor]		
[Address]	c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa	
[Name]	Hirokazu ARITAKE	
[Assignee]		
[Identification Number]	000005223	
[Name]	FUJITSU LIMITED	
[Attorney]		
[Identification Number]	100078868	
[Patent Attorney]		
[Name]	Takao KOHNO	
[Telephone Number]	06-6944-4141	
[Indication of Official Fee]		
[Register Number]	001889	
[Amount]	¥21,000	
[List of Annexes]		
[Name of Article]	Specification	1
[Name of Article]	Drawings	1
[Name of Article]	Abstract	1
[Number of General Authorization]	9705356	
[Proof]	Needed	

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-238519

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-238519 ]

出 願 人

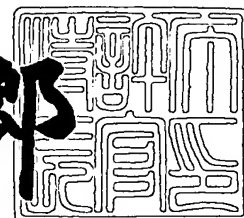
Applicant(s):

富士通株式会社

2002年12月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3096100

【書類名】 特許願

【整理番号】 0295192

【提出日】 平成14年 8月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/03 380  
G02F 1/1333  
G02B 6/00

【発明の名称】 タッチパネル装置

【請求項の数】 7

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内  
【氏名】 中沢 文彦

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内  
【氏名】 有竹 敬和

【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100078868  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 河野 登夫  
【電話番号】 06-6944-4141

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 001889  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705356

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タッチパネル装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に超音波を伝播させ、前記基板への物体の接触に基づく前記超音波の伝播状態の変化を検知して前記物体の接触位置を検出するタッチパネル装置において、前記基板は透光性を有しており、前記基板に入射される光を発する光源と、該光源から前記基板に入射された光を外部へ導出する光導出手段とを備えることを特徴とするタッチパネル装置。

【請求項 2】 前記光導出手段は、前記光源から前記基板に入射された光を、前記基板の接触位置の検出面とは反対側の面から外部へ導出すべくなしてあることを特徴とする請求項 1 記載のタッチパネル装置。

【請求項 3】 前記光導出手段の光屈折率は、前記基板の光屈折率より大きいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のタッチパネル装置。

【請求項 4】 前記光導出手段は、前記基板の接触位置の検出面とは反対側の面に形成された複数の溝であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のタッチパネル装置。

【請求項 5】 前記溝の形成方向が、前記基板の前記反対側の面の法線方向に対して  $35 \sim 55^\circ$  の角度をなすことを特徴とする請求項 4 記載のタッチパネル装置。

【請求項 6】 前記光導出手段は、前記基板の接触位置の検出面とは反対側の面に形成された複数のプリズムであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のタッチパネル装置。

【請求項 7】 第 1 基板に超音波を伝播させ、前記第 1 基板への物体の接触に基づく前記超音波の伝播状態の変化を検知して前記物体の接触位置を検出するタッチパネル装置において、光を発する光源と、該光源からの光が入射され、入射された光を外部へ導出する光導出手段を有する第 2 基板と、前記第 1 基板及び前記第 2 基板を接着させる接着剤層とを備えることを特徴とするタッチパネル装置。

【発明の詳細な説明】

に、反射型の液晶ディスプレイを液晶パネルの前面から照明するための光源（フロントライト）を備え、外光とフロントライトからの光とを共用するようにした構成が一般的である。

#### 【0006】

図8は、従来のタッチパネル装置の構成を示す断面図である。このタッチパネル装置は、タッチパネル51とフロントライト52と反射型の液晶ディスプレイ53とを組合わせて構成される。タッチパネル51は、超音波を発信する複数の発信素子と超音波を受信する複数の受信素子とをガラス基板51aに形成して構成されており、発信素子と受信素子との間でガラス板51aに超音波を伝播させ、ガラス板51aに指またはペンなどの物体が接触することによって生じる超音波の減衰を検知して、物体の接触位置を検出する。タッチパネル51と液晶ディスプレイ53との間に介在されるフロントライト52は、光を発する長尺状の光源52aと、光源52aからの光を面状の光に変換して出射する面状導光体52bとを有する。

#### 【0007】

図9は、従来のタッチパネル装置における光路を示す図である。外光により液晶ディスプレイ53の画像を視認する場合には、図9の太実線矢印に示すように、タッチパネル51（ガラス板51a）及びフロントライト52（面状導光体52b）を透過した外光が液晶ディスプレイ53で反射され、その反射光が再びフロントライト52（面状導光体52b）及びタッチパネル51（ガラス板51a）を透過して前面（図9の上面）に出射される。また、フロントライト52を用いる場合には、図9の細実線矢印に示すように、光源52aから面状導光体52bへ導入された光が液晶ディスプレイ53で反射され、その反射光がフロントライト52（面状導光体52b）及びタッチパネル51（ガラス板51a）を透過して前面（図9の上面）に出射される。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このような光路においては、4箇所の光学的界面（ガラス板51aの前面（図9の上面）及び背面（図9の下面）並びに面状導光体52bの前面（図9の上面



）及び背面（図 9 の下面））が存在するので、夫々の光学的界面において、図 9 の破線に示すように、入射光が反射する。これらの破線で示す反射光は液晶ディスプレイ 5 3 の画像視認には寄与しないため、必要な光量が減少して視認性が悪いという問題がある。

【 0 0 0 9 】

具体的には、表面コーティングによる無反射処理（Anti-Reflection 処理：A R 処理）を行わない場合の各光学的界面での反射率は 4 % 程度、A R 処理を行った場合の各光学的界面での反射率は 1 % 程度であるので、外光利用の場合には、8 箇所の光学的界面を光が通るので、A R 処理がなされていないときには 3 2 %、A R 処理がなされているときでも 8 % の光量が減衰して表示輝度が低下する。また、フロントライト 5 2 を用いる場合には、4 箇所の光学的界面を光が通るので、A R 処理がなされていないときには 1 6 %、A R 処理がなされているときでも 4 % だけ表示輝度が低下する。

【 0 0 1 0 】

このようにタッチパネルとフロントライトと反射型の液晶ディスプレイとを組み合わせた従来のタッチパネル装置では、タッチパネル及びフロントライトにおける反射光によって、表示輝度が低下して視認性が悪いという問題がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、タッチパネルとフロントライトとを組み合わせても、輝度の低下を抑えて、良好な視認性を実現できるフロントライト一体型のタッチパネル装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係るタッチパネル装置は、基板に超音波を伝播させ、前記基板への物体の接触に基づく前記超音波の伝播状態の変化を検知して前記物体の接触位置を検出するタッチパネル装置において、前記基板は透光性を有しており、前記基板に入射される光を発する光源と、該光源から前記基板に入射された光を外部へ導出する光導出手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

第 1 発明のタッチパネル装置にあっては、物体の接触位置を検出するために超音波を伝播する機能と、光源からの光を伝播して外部に出射する機能とを、1つの基板に併せて持たせ、つまり、タッチパネルにおける基板とフロントライトにおける基板とを共用化する。よって、従来例と比べて、光学的界面の数が半減するので、反射光による輝度の低下も半減して、視認性は向上する。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 に係るタッチパネル装置は、請求項 1 において、前記光導出手段は、前記光源から前記基板に入射された光を、前記基板の接触位置の検出面とは反対側の面から外部へ導出すべくなくしてあることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

第 2 発明のタッチパネル装置にあっては、光源から基板に入射された光を、接触位置検出面とは反対側の面から外部（反射型の液晶ディスプレイ）へ導出する。よって、反射型の液晶ディスプレイへ確実に光が照射される。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に係るタッチパネル装置は、請求項 1 または 2 において、前記光導出手段の光屈折率は、前記基板の光屈折率より大きいことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

第 3 発明のタッチパネル装置にあっては、基板より大きい光屈折率を有する部分を基板に設けておくことにより、基板内を伝播する光の全反射条件を崩して、基板の表面から外部へ光を出射させる。よって、反射型の液晶ディスプレイへ確実に光が照射される。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に係るタッチパネル装置は、請求項 1 または 2 において、前記光導出手段は、前記基板の接触位置の検出面とは反対側の面に形成された複数の溝であることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

第 4 発明のタッチパネル装置にあっては、基板の面に複数の溝を設けておくことにより、基板内を伝播した光を溝により反射させて外部へ出射させる。よって、反射型の液晶ディスプレイへ確実に光が照射される。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 5 に係るタッチパネル装置は、請求項 4 において、前記溝の形成方向が、前記基板の前記反対側の面の法線方向に対して  $35 \sim 55^\circ$  の角度をなすことを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

第 5 発明のタッチパネル装置にあっては、溝の形成方向を基板の面の法線方向に対して  $35 \sim 55^\circ$  の角度にしている。よって、溝による反射光を基板の面に略垂直に出射させる。よって、効率良く反射型の液晶ディスプレイへ光が照射される。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 6 に係るタッチパネル装置は、請求項 1 または 2 において、前記光導出手段は、前記基板の接触位置の検出面とは反対側の面に形成された複数のプリズムであることを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

第 6 発明のタッチパネル装置にあっては、基板の面に複数のプリズムを設けておくことにより、基板内を伝播した光をプリズムを介して外部へ出射させる。よって、反射型の液晶ディスプレイへ確実に光が照射される。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 7 に係るタッチパネル装置は、第 1 基板に超音波を伝播させ、前記第 1 基板への物体の接触に基づく前記超音波の伝播状態の変化を検知して前記物体の接触位置を検出するタッチパネル装置において、光を発する光源と、該光源からの光が入射され、入射された光を外部へ導出する光導出手段を有する第 2 基板と、前記第 1 基板及び前記第 2 基板を接着させる接着剤層とを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

第 7 発明のタッチパネル装置にあっては、タッチパネル用の第 1 基板とフロントライト用の第 2 基板とを接着剤にて接着させている。よって、光学的界面における反射光は従来例と比べて少なくなるため、反射光による輝度の低下も少なくなつて、視認性は向上する。また、タッチパネル用の基板とフロントライト用の

基板とを夫々に作製して接着させるため、第 1 発明のように一体的に製造するよりも、その製造工程は容易である。

#### 【 0 0 2 6 】

##### 【発明の実施の形態】

本発明をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。

##### （第 1 実施の形態）

図 1，図 2 は、本発明の第 1 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図，平面図である。図 1，図 2 において、1 は、タッチパネル用の基板とフロントライト用の基板とを兼ねるガラス製の基板である。この基板 1 は、接触位置を検出するための弾性表面波（Surface Acoustic Wave：SAW）を伝播する機能と、線状の光源 2 からの光を伝播して反射型の液晶ディスプレイ 3 へ出射する機能とを併せて持っている。

#### 【 0 0 2 7 】

光源 2 は、例えば長尺円柱状の蛍光管にて構成され、基板 1 の一端面に長軸面を対向させており、光源 2 と基板 1 とは光学的に結合されている。基板 1 に光源 2 から入射した拡散光は、基板 1 中を伝播してその表面に達する。一般的に、基板 1 中を伝播してその表面に達する光の角度は全反射角度以上であるので、そのまま全反射して、外部へ出射されることがない。そこで、この第 1 実施の形態では、基板 1 の接触位置検出面とは反対側の面（液晶ディスプレイ 3 に対向する側の面）には、フロントライト機能（内部を伝播された光を背面側（図 1 の下面側）の液晶ディスプレイ 3 へ出射させる機能）を果たすための階段状加工が施されている。この結果、光源 2 から発せられた光は、基板 1 内に入射されて、基板 1 内を伝播し、背面側（図 1 の下面側から）外部に出射されて液晶ディスプレイ 3 へ照射される。このように、本発明の基板 1 は、面状導光体として機能する。

#### 【 0 0 2 8 】

図 2 を参照して、本発明のタッチパネル装置における接触位置の検出機能について説明する。基板 1 の X 方向，Y 方向夫々の一端部には、弾性表面波を励振する複数の励振素子 1 1 が、一列状に配置して設けられている。また、基板 1 の X 方向，Y 方向夫々の他端部には、各励振素子 1 1 に対向させた態様で、弾性表面

波を受信する複数の受信素子 1 2 が、一列状に配置して設けられている。励振素子 1 1 及び受信素子 1 2 は、例えばアルミニウム (A l) の薄膜でパターン形成した櫛形電極 (Inter Digital Transducer: I D T) 1 3 と、これに積層させた例えば酸化亜鉛 (Z n O), 窒化アルミニウム (A l N) からなる圧電薄膜 1 4 とから構成されている。

## 【 0 0 2 9 】

そして、各励振素子 1 1 に周期信号を入力して弾性表面波を励振させて、基板 1 を伝播させ、伝播した弾性表面波を対向する受信素子 1 2 で受信させる。基板 1 上の弾性表面波の伝播路に物体 (指またはペンなど) が接触した場合に、弾性表面波は減衰する。よって、受信素子 1 2 の受信信号のレベル減衰の有無を検知することによって、物体の接触の有無及びその接触位置を検出することが可能である。

## 【 0 0 3 0 】

図 3 は、本発明のタッチパネル装置における光路を示す図である。外光により液晶ディスプレイ 3 の画像を視認する場合には、図 3 の太実線矢印に示すように、基板 1 を透過した外光が液晶ディスプレイ 3 で反射され、その反射光が再び基板 1 を透過して前面 (図 3 の上面) に出射される。また、フロントライト機能を利用する場合には、図 3 の細実線矢印に示すように、光源 2 から基板 1 へ入射された光が液晶ディスプレイ 3 で反射され、その反射光が基板 1 を透過して前面 (図 3 の上面) に出射される。

## 【 0 0 3 1 】

このような光路においては、2 箇所の光学的界面 (基板 1 の前面 (図 3 の上面) 及び背面 (図 3 の下面)) が存在するので、夫々の光学的界面において、図 3 の破線に示すように、入射光が反射する。しかし、この光学的界面は 2 箇所しかなく、前述した従来例 (4 箇所: 図 9 参照) に比べて、反射光による光量減衰は少ない。具体的には、表示輝度の低下が、従来例と比較して、外光利用の場合に、A R 処理を行わないときで 3 2 % から 1 6 % に、A R 処理を行ったときで 8 % から 4 % に改善され、フロントライト機能を利用する場合に、A R 処理を行わないときで 1 6 % から 8 % に、A R 処理を行ったときで 4 % から 2 % に改善される

。この結果、本発明のタッチパネル装置では、従来例と比較して、視認性が大幅に向上する。

#### 【 0 0 3 2 】

次に、基板 1 内を伝播した光を反射型の液晶ディスプレイ 3 側へ確実に導出できるようにした実施の形態（第 2 ～ 第 4 実施の形態）について説明する。

#### 【 0 0 3 3 】

（第 2 実施の形態）

図 4 は、本発明の第 2 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。図 4 において、図 1 と同一部分には同一番号を付している。第 2 実施の形態では、ガラス製の基板 1 の背面（接触位置検出面と反対側の面、即ち、液晶ディスプレイ 3 に対向する側の面）の複数箇所に、基板 1（ガラス）よりも光屈折率の大きい透光性の樹脂からなる高屈折率部分 4 が設けられている。この高屈折率部分 4 は、光屈折率の大きい樹脂材料を基板 1 に印刷法により付着させて形成することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

この第 2 実施の形態では、高屈折率部分 4 を設けることにより、導光体となる基板 1 内を伝播する光の全反射条件を崩して、光を液晶ディスプレイ 3 側へ導出させる。具体的には、図 4 の拡大図の細実線矢印で示すように、基板 1 の背面に全反射角度で達した光は、透光性の高屈折率部分 4 に進み、その高屈折率部分 4 から液晶ディスプレイ 3 側へ出射する。

#### 【 0 0 3 5 】

高屈折率部分 4 の形成ピッチが一定である場合には、高屈折率部分 4 の面積を光源 2 から遠くになるにつれて大きくする、または、高屈折率部分 4 の面積が一定である場合には、高屈折率部分 4 の形成ピッチを光源 2 から遠くになるにつれて短くすることにより、基板 1 から出射する光の輝度を基板 1 の背面全体にわたって均一にできる。

#### 【 0 0 3 6 】

なお、第 2 実施の形態でもタッチパネル用の基板とフロントライト用の基板とを共用化しているため、従来例と比べて、光学的界面における反射光の影響を低

減できて、視認性の向上を図れる点は、第 1 実施の形態と同様である。

【 0 0 3 7 】

(第 3 実施の形態)

図 5 は、本発明の第 3 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。図 5 において、図 1 と同一部分には同一番号を付している。第 3 実施の形態では、ガラス製の基板 1 の背面（接触位置検出面と反対側の面、即ち、液晶ディスプレイ 3 に対向する側の面）の複数箇所に、所定ピッチで微小な溝 5 が設けられている。溝 5 の形成方向は、図 5 の拡大図に示すように、基板 1 の背面の法線方向に対して  $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$  の角度をなしている。この溝 5 は、レジスト膜をパターニングした後、ウエットエッチングまたは R I E (Reactive Ion Etching) , ミリングなどのドライエッチングにより加工形成することができる。

【 0 0 3 8 】

この第 3 実施の形態では、図 5 の拡大図の細実線矢印で示すように、導光体となる基板 1 内を伝播する光が溝 5 にて背面側（図 5 の下面側）に反射して、その反射光が液晶ディスプレイ 3 側へ導出される。ここで、溝 5 の形成方向を基板 1 の背面の法線方向から  $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$  好ましくは  $45^{\circ}$  とすることにより、略垂直に光を出射することができて、反射型の液晶ディスプレイ 3 を効率良く照射することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、第 3 実施の形態でもタッチパネル用の基板とフロントライト用の基板とを共用化しているため、従来例と比べて、光学的界面における反射光の影響を低減できて、視認性の向上を図れる点は、第 1 実施の形態と同様である。

【 0 0 4 0 】

(第 4 実施の形態)

図 6 は、本発明の第 4 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。図 6 において、図 1 と同一部分には同一番号を付している。第 4 実施の形態では、ガラス製の基板 1 の背面（接触位置検出面と反対側の面、即ち、液晶ディスプレイ 3 に対向する側の面）に、0. 1 mm 程度の細かいピッチにてプリズム 6 が形成されている。このプリズム 6 は、基板 1 の背面を切削加工して形成

することができる。

【0041】

この第4実施の形態では、プリズム6を設けることにより、導光体となる基板1内を伝播する光の全反射条件を崩して、光を液晶ディスプレイ3側へ導出させる。具体的には、図6の拡大図の細実線矢印で示すように、光源2から入射されて基板1を伝播した光は、プリズム6を介して液晶ディスプレイ3側へ出射する。

【0042】

なお、上記例では、基板1の背面にプリズム6を直接形成するようにしたが、多数のプリズムを形成したシートで基板1の背面を被うようにしても、同様の効果を奏する。

【0043】

なお、第4実施の形態でもタッチパネル用の基板とフロントライト用の基板とを共用化しているため、従来例と比べて、光学的界面における反射光の影響を低減できて、視認性の向上を図れる点は、第1実施の形態と同様である。

【0044】

(第5実施の形態)

図7は、本発明の第5実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。第5実施の形態のタッチパネル装置では、タッチパネル用の基板とフロントライト用の基板とが接着剤にて貼り合わされている。

【0045】

タッチパネル21は、例えばガラス製の第1基板24に、楕形電極13及び圧電薄膜14からなる第1～第4実施の形態と同様の図2に示すような励振素子11及び受信素子12を設けて構成されている。また、フロントライト23は、面状導光板としての樹脂製の第2基板25を有する。そして、タッチパネル21の第1基板24の背面と、フロントライト23の第2基板25の前面とが、透光性の接着剤層23を介して接着されている。

【0046】

第2基板25の背面（タッチパネル21とは反対側の面、即ち、液晶ディスプ



レイ 3 に対向する側の面) には、第 1 実施の形態の基板 1 と同様に、階段状加工が施されており、光源 2 から発せられた光は、第 1 基板 2 4 及び第 2 基板 2 5 に入射されて、それらの内部を伝播し、背面側 (図 7 の下面側) 外部に出射されて液晶ディスプレイ 3 へ照射される。

## 【 0 0 4 7 】

第 1 基板 2 4, 第 2 基板 2 5, 接着剤層 2 3 の光屈折率を夫々  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  とした場合に、それらの光屈折率  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  は下記の条件を満たしている。

$$n_1 \leq n_3 \leq n_2$$

## 【 0 0 4 8 】

このような光屈折率の条件を満たすことにより、従来例と比べて光学的界面の数を実質的に少なくして無駄な反射光の影響を低減することができ、実施の形態 1 ~ 4 に準じた高い光透過率及び良好な視認性を実現できる。

## 【 0 0 4 9 】

なお、このような構成のタッチパネル装置は、第 1 基板 2 4 に励振素子 1 1 及び受信素子 1 2 を形成し、第 2 基板 2 5 に階段状加工を形成した後、両基板 2 4, 2 5 を接着させて作製しても良いし、まず第 1 基板 2 4 及び第 2 基板 2 5 を接着させ、その接着体に対して励振素子 1 1 及び受信素子 1 2 の形成、階段状加工の形成を行って作製しても良い。

## 【 0 0 5 0 】

また、第 1 基板 2 4 と第 2 基板 2 5 とを接着剤にて接着させるように構成したが、第 1 基板 2 4 と第 2 基板 2 5 とを直接接合させて、タッチパネル装置を構成するようにしても良い。また、第 2 基板 2 5 に階段状加工を施すように構成したが、第 4 実施の形態の基板 1 と同様にプリズム加工を施すようにしても良い。

## 【 0 0 5 1 】

なお、上述した各実施の形態では、光源 2 として蛍光管などの線状光源を用いるようにしたが、LED (Laser Emitting Diode) と LED から導入される光を線状の光に変換して出力する線状導光体とを組み合わせて光源 2 を構成するようにしても良い。

【 0 0 5 2 】

また、上述した各実施の形態では、弾性表面波を伝播させて物体の接触位置を検出するようにしたが、他の種類の超音波を利用しても良い。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上詳述した如く、本発明のタッチパネル装置では、タッチパネルにおける基板とフロントライトにおける基板とを共用化するようにして基板の枚数を減らすようにしたので、従来例と比べて、光学的界面の数を低減できて、反射光による輝度の低下を抑えて、良好な視認性を実現することができる。

【 0 0 5 4 】

また、本発明のタッチパネル装置では、光源から基板に入射された光を、接触位置検出面とは反対側の面から外部（反射型の液晶ディスプレイ）へ導出するようにしたので、反射型の液晶ディスプレイへ確実に光を照射することができる。

【 0 0 5 5 】

また、本発明のタッチパネル装置では、基板の光屈折率より大きい光屈折率を有する部分を基板の背面に設ける、基板の背面に複数の溝を設ける、または、基板の背面に複数のプリズムを設けるようにしたので、基板の背面から外部へ光を容易に導出でき、反射型の液晶ディスプレイへ確実に光を照射することができる。基板の背面に設ける複数の溝の形成方向を、基板の背面の法線方向に対して  $35 \sim 55^\circ$  の角度にするようにしたので、効率良く略垂直に反射型の液晶ディスプレイへ光を照射することができる。

【 0 0 5 6 】

更に、本発明のタッチパネル装置では、タッチパネル用の基板とフロントライト用の基板とを接着剤にて接着一体化させるようにしたので、従来例と比べて、光学的界面における反射光を少なくでき、反射光による輝度の低下も少なくなつて、視認性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。

【図 2】

第 1 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す平面図である。

【図 3】

本発明のタッチパネル装置における光路を示す図である。

【図 4】

第 2 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。

【図 5】

第 3 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。

【図 6】

第 4 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。

【図 7】

第 5 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図である。

【図 8】

従来 of タッチパネル装置の構成を示す断面図である。

【図 9】

従来 of タッチパネル装置における光路を示す図である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 光源
- 3 液晶ディスプレイ
- 4 高屈折率部分
- 5 溝
- 6 プリズム
- 1 1 励振素子
- 1 2 受信素子
- 1 3 櫛形電極
- 1 4 圧電薄膜
- 2 1 タッチパネル
- 2 2 フロントライト

2 3 接着剂層

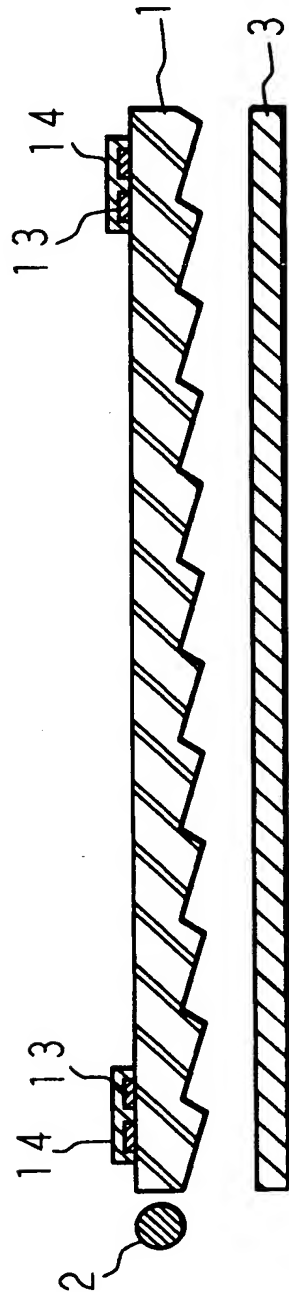
2 4 第 1 基板

2 5 第 2 基板

【書類名】 図面

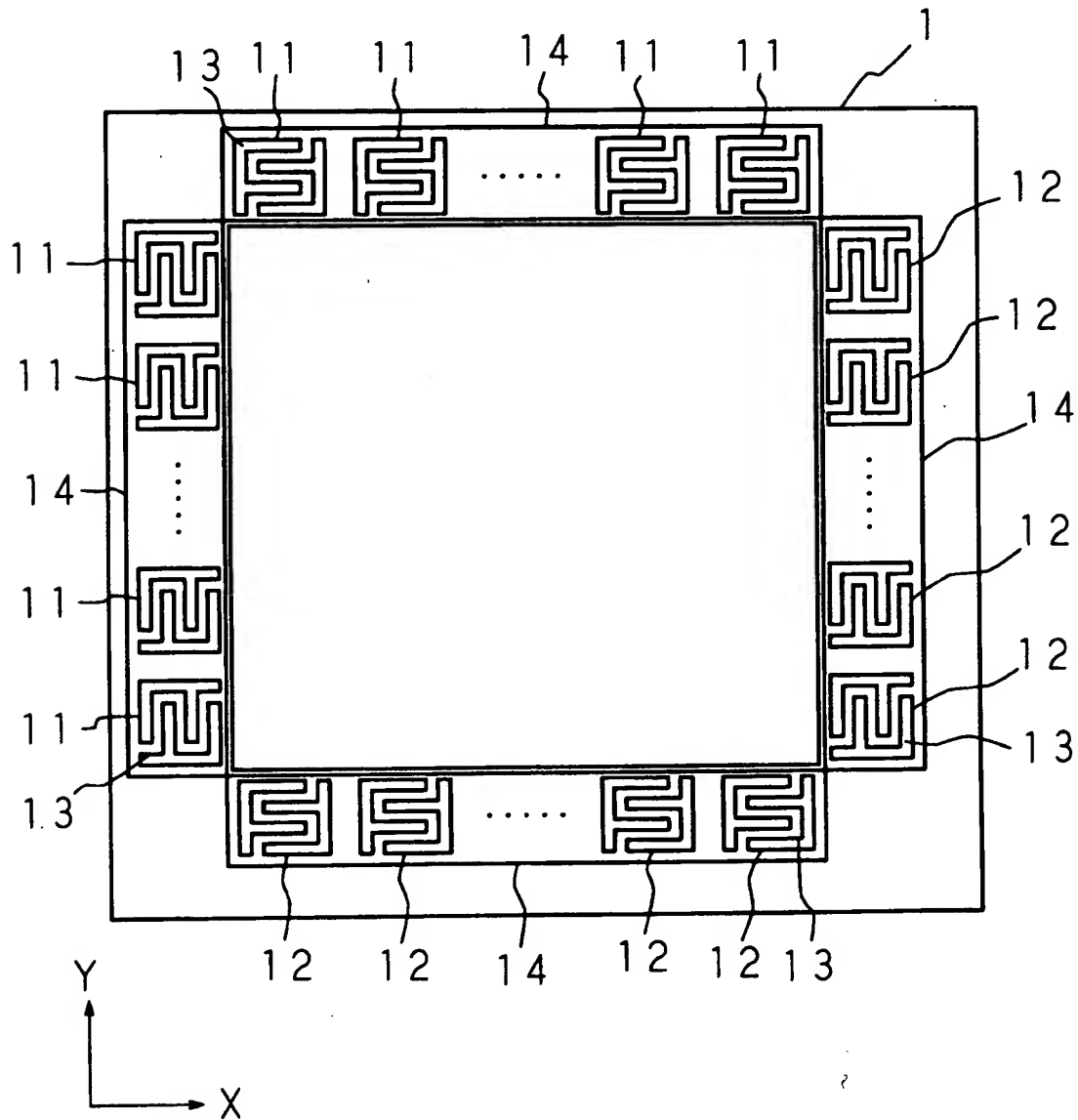
【図 1】

第 1 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図



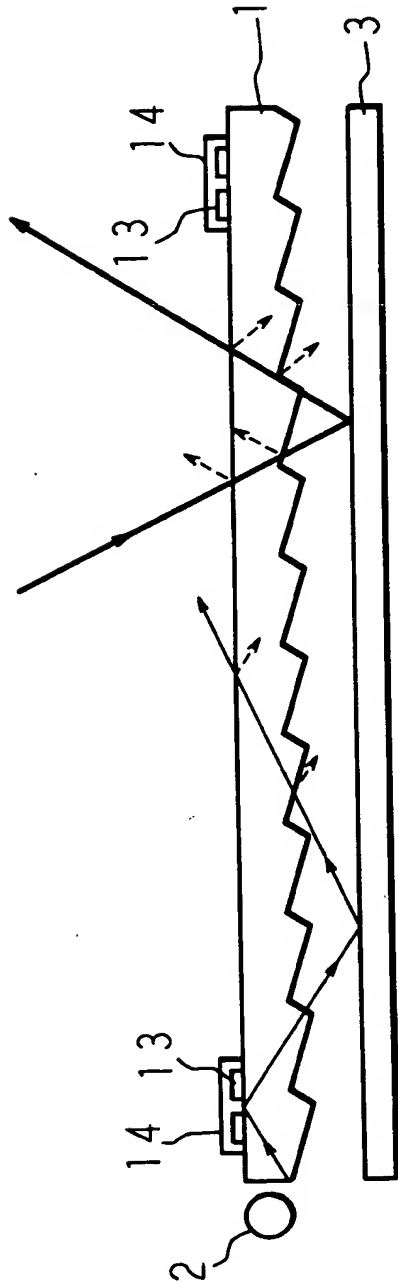
【図 2】

第1実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す平面図



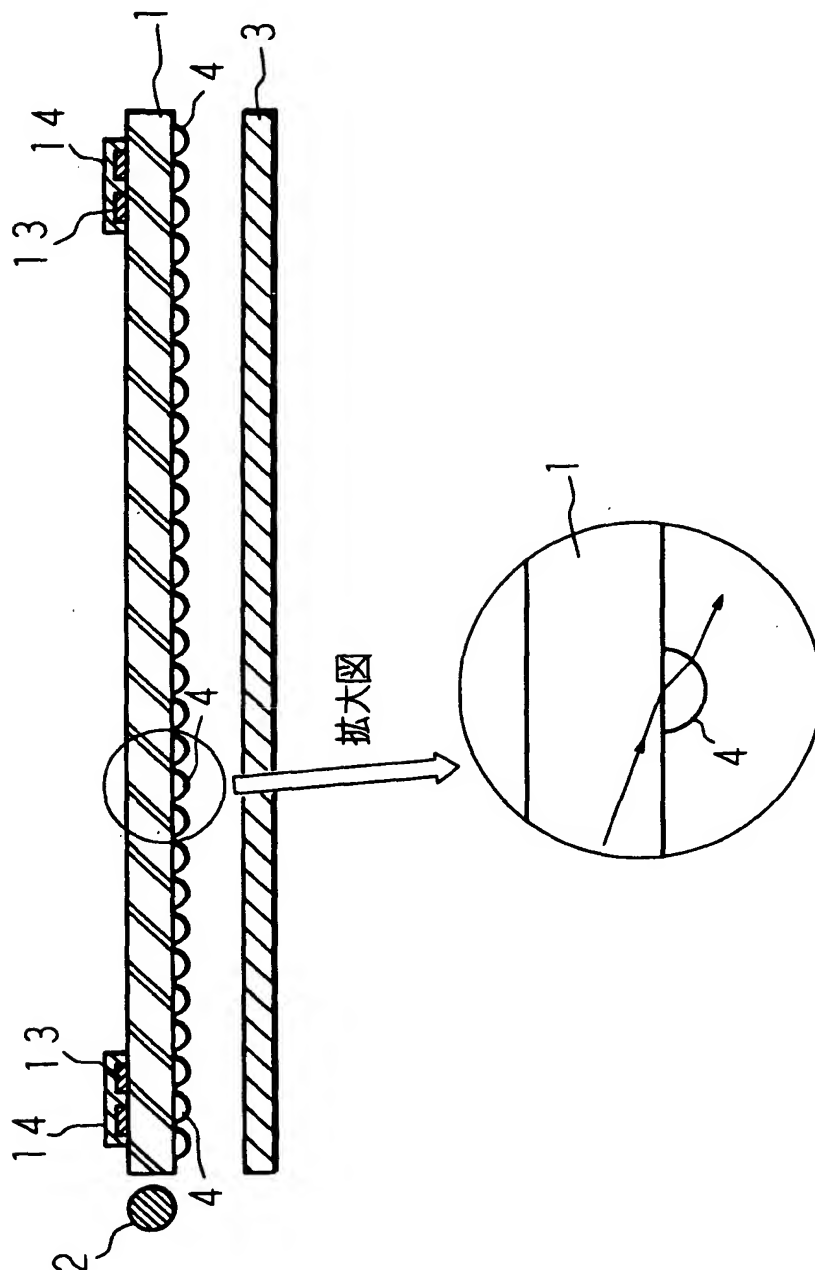
【図 3】

本発明のタッチパネル装置における光路を示す図



【図 4】

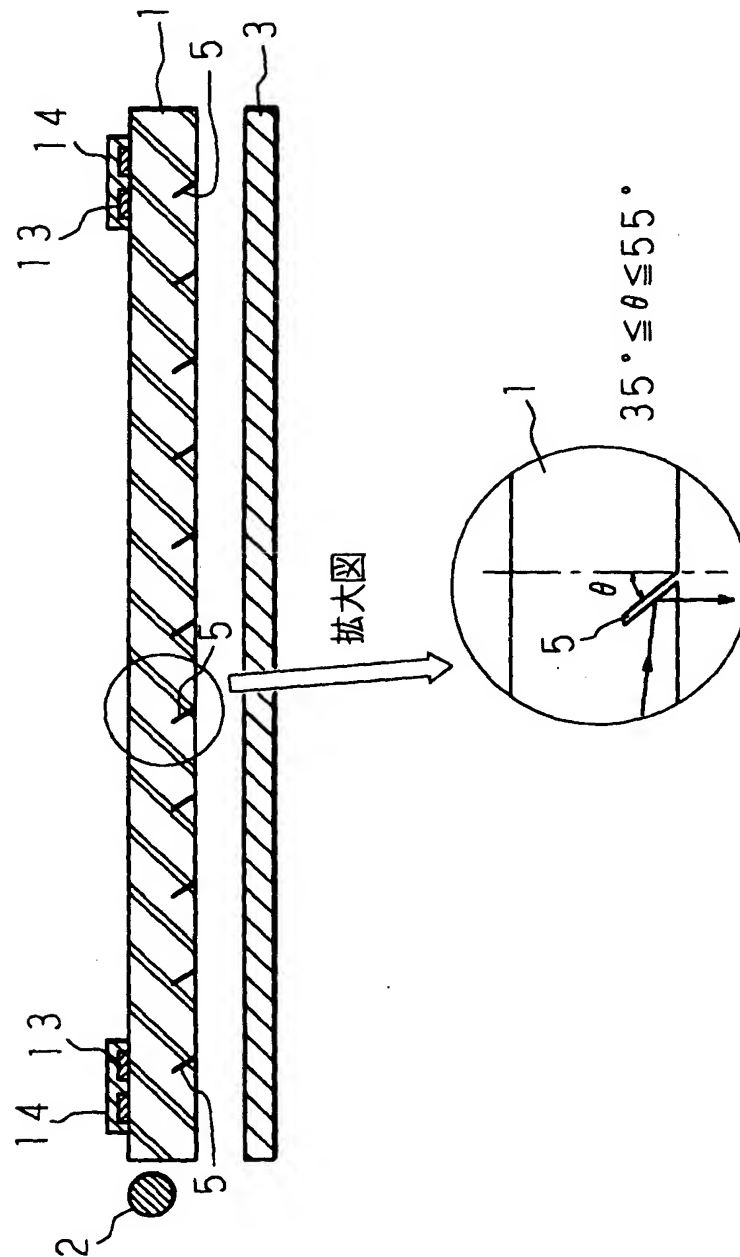
第 2 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図





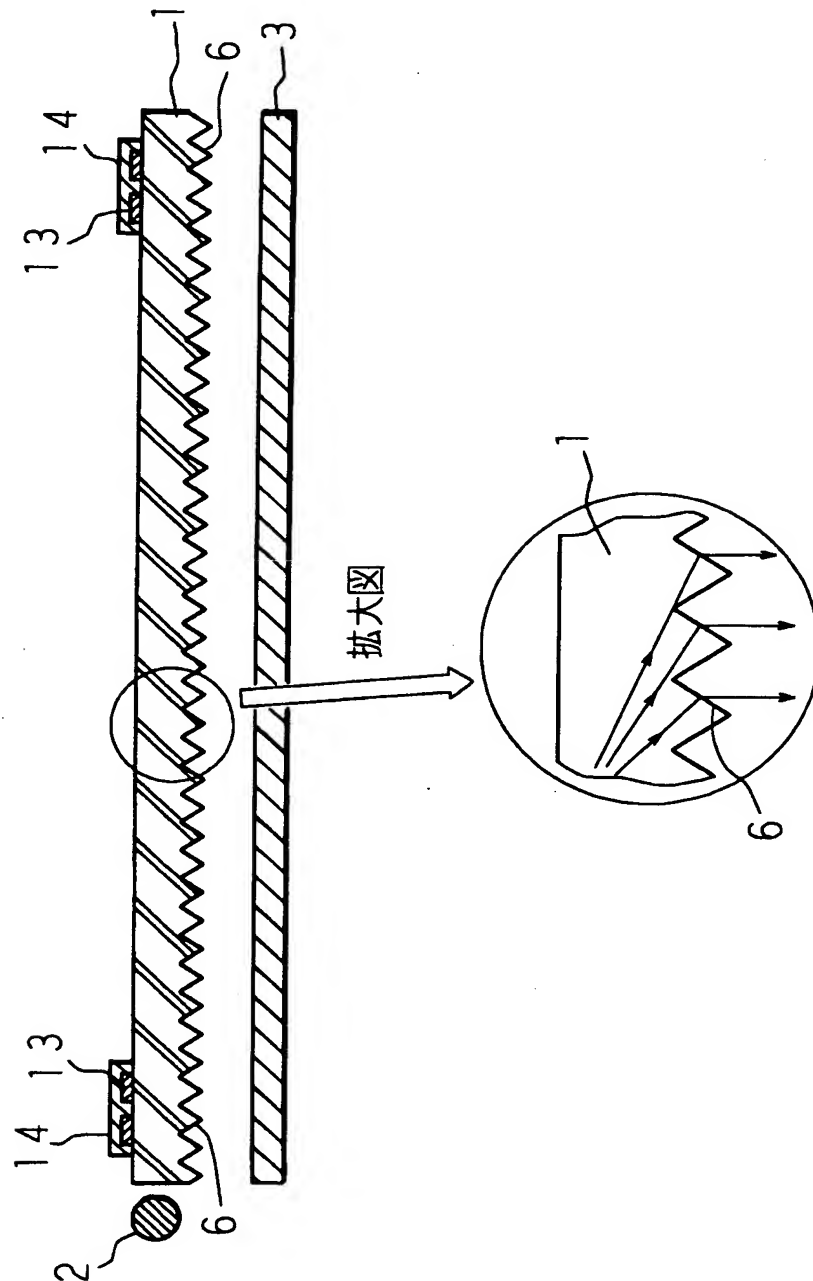
【図 5】

第3実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図



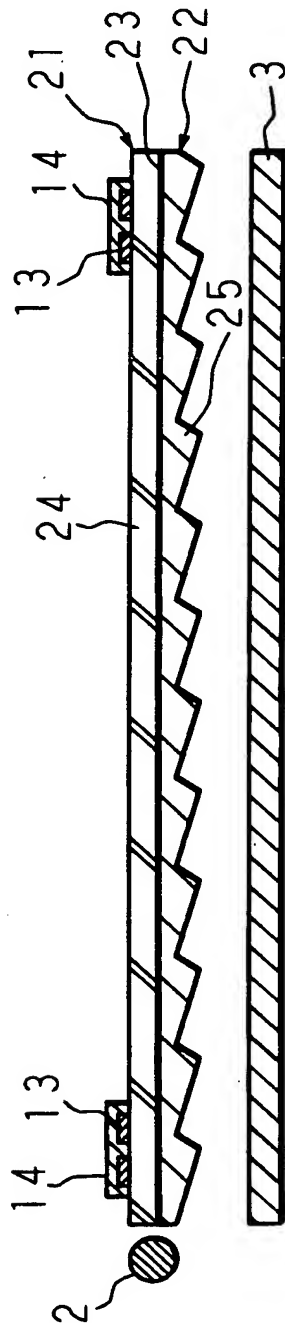
【図 6】

第 4 実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図



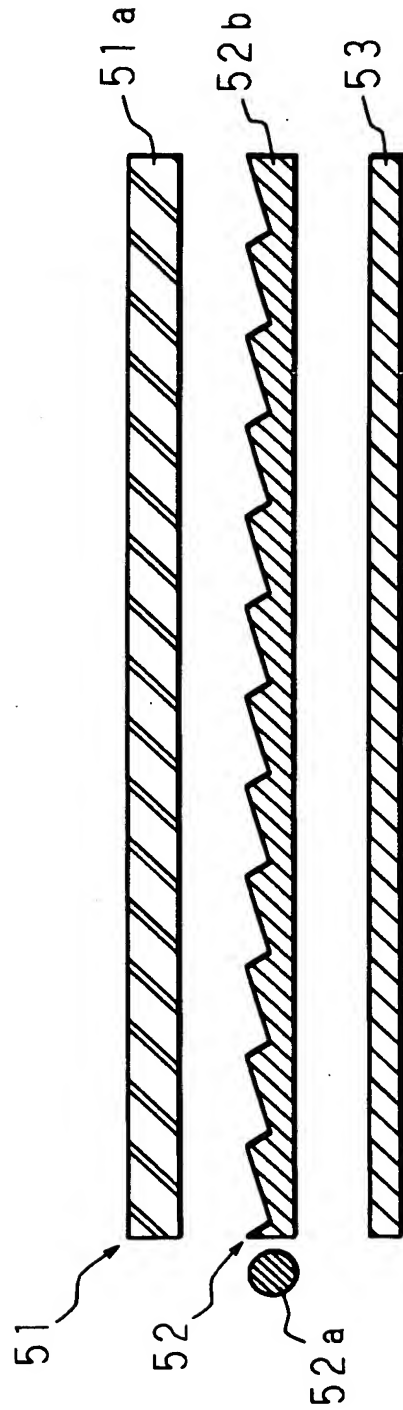
【図 7】

第5実施の形態に係るタッチパネル装置の構成を示す断面図



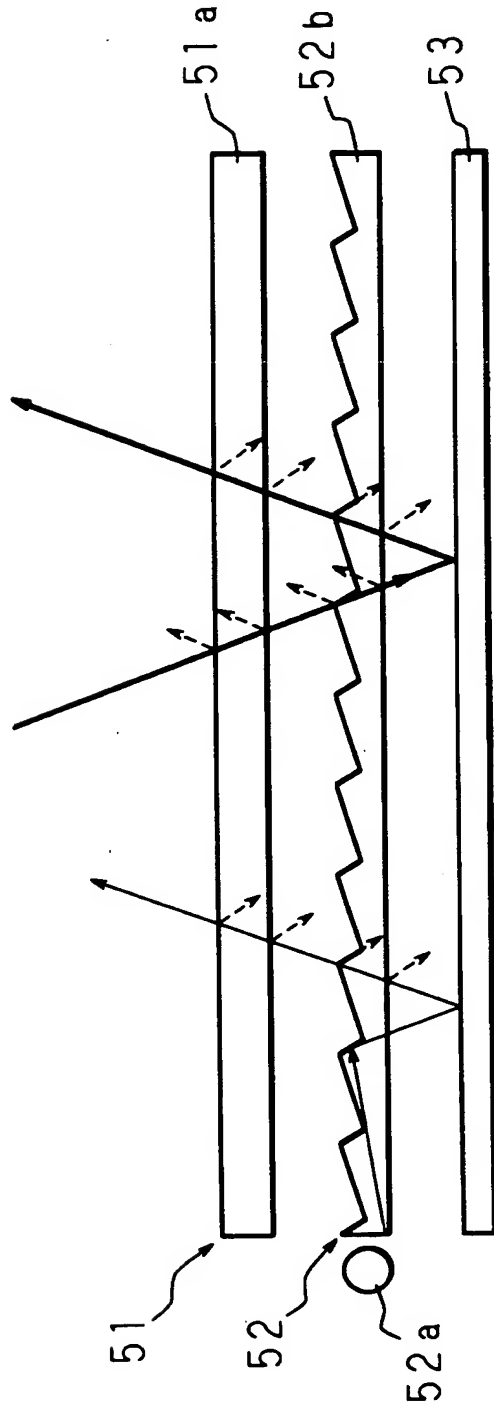
【図 8】

従来のタッチパネル装置の構成を示す断面図



【図 9】

従来のタッチパネル装置における光路を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タッチパネルとフロントライトとを組み合わせても、輝度の低下を抑えて、良好な視認性を実現できるフロントライト一体型のタッチパネル装置を提供する。

【解決手段】 ガラス製の基板 1 は、タッチパネル用の基板とフロントライト用の基板とを兼ねており、接触位置を検出するための弾性表面波を伝播する機能と、光源 2 からの光を伝播して反射型の液晶ディスプレイ 3 側へ導出する機能とを併せて持っている。外光により液晶ディスプレイ 3 の画像を視認する場合には（太実線矢印）、基板 1 を透過した外光が液晶ディスプレイ 3 で反射され、その反射光が再び基板 1 を透過して前面に出射される。フロントライト機能を利用する場合には（細実線矢印）、光源 2 から基板 1 へ入射された光が液晶ディスプレイ 3 で反射され、その反射光が基板 1 を透過して前面に出射される。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、指、ペンなどの物体が接触した位置を検出するタッチパネル装置に関し、特に、反射型の液晶ディスプレイに使用されるフロントライトを一体に備えるタッチパネル装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

主としてパーソナルコンピュータ等のコンピュータシステムの普及に伴って、コンピュータシステムにより情報が表示される液晶ディスプレイの表示画面上を指またはペンなどの物体で指示することにより、新たな情報を入力したり、コンピュータシステムに対して種々の指示を与えたりするタッチパネル装置が利用されている。

【 0 0 0 3 】

液晶ディスプレイは、大別すると透過型と反射型とに分類される。透過型の液晶ディスプレイは、液晶パネルの背面に備えられた光源（バックライト）からの透過光で画像を視認させる構成である。透過型の液晶ディスプレイを備えるタッチパネル装置は、バックライトの使用が必須であるため、バックライトにより消費電力が大きくなってバッテリー電源の駆動時間が短くなり、携帯電話機、PDA（Personal Digital Assistants）などの携帯型の電子機器には不向きである。

【 0 0 0 4 】

そこで、消費電力を下げるために、バックライトを必要としない反射型の液晶ディスプレイが使用される。この反射型の液晶ディスプレイは、液晶パネルの前面から入射した光を液晶パネルの背面で反射させてその反射光で画像を視認させる構成である。反射型の液晶ディスプレイを備えるタッチパネル装置は、バックライトを使用しないので消費電力が少なくて済む点に加えて、屋外での使用において外光下での視認性に優れる点でも、携帯型の電子機器に適している。

【 0 0 0 5 】

反射型の液晶ディスプレイを備えるこのようなタッチパネル装置にあっては、外光から十分な光量が得られない場合、及び、夜間時においても使用できるよう